

05.10.2004

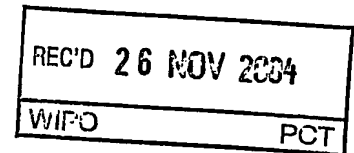
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年10月 9日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-351367
[ST. 10/C]: [JP 2003-351367]



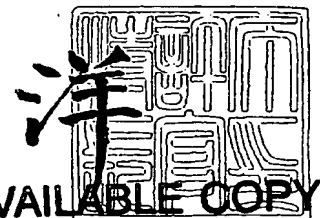
出 願 人
Applicant(s): スター精密株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年11月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 030108
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B23B 3/16
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県静岡市中吉田 2 0 番 1 0 号 スター精密株式会社内
 【氏名】 河住 雅広
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県静岡市中吉田 2 0 番 1 0 号 スター精密株式会社内
 【氏名】 小澤 覚
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県静岡市中吉田 2 0 番 1 0 号 スター精密株式会社内
 【氏名】 青野 直己
【特許出願人】
 【識別番号】 000107642
 【氏名又は名称】 スター精密株式会社
 【代表者】 糟谷 省三
【代理人】
 【識別番号】 100092842
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 島野 美伊智
 【電話番号】 054(272)7434
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 047326
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9709339

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

基台と、

上記基台上にあって主軸を備え該主軸軸心方向に平行な Z 1 軸方向に移動可能に配置された主軸台と、

上記基台上にあって上記主軸台に対向するように配置され背面主軸を備え上記主軸軸心方向に平行な Z 2 軸方向、該 Z 2 軸方向に直交すると共に相互に直交する X 2 軸方向、Y 2 軸方向に移動可能に配置された背面主軸台と、

上記基台上にあって上記主軸台と背面主軸台の間に設置されたガイドブッシュと、

上記基台上にあって上記ガイドブッシュの側方に上記主軸軸心方向に直交すると共に相互に直交する X 1 軸方向、Y 1 軸方向に移動可能に配置された第 1 タレット型刃物台と、

上記基台上にあって上記ガイドブッシュの側方に上記主軸軸心方向に平行な Z 3 軸方向、該 Z 3 軸方向に直交すると共に相互に直交する X 3 軸方向、Y 3 軸方向に移動可能に配置された第 2 タレット型刃物台と、

上記基台上にあって上記第 1 タレット型刃物台又は、第 2 タレット型刃物台のうちの少なくとも一方に対し、上記背面主軸台側で上記主軸軸心方向に平行な Z 軸方向にオフセットされた状態で配置され、該 Z 軸方向に直交すると共に相互に直交する X 軸方向・Y 軸方向に少なくとも 2 列・2 行の刃物保持部を備えた背面加工用固定刃物台と、

を具備したことを特徴とする NC 自動旋盤。

【請求項 2】

請求項 1 記載の NC 自動旋盤において、

上記第 2 タレット型刃物台は背面加工用工具も取付可能に構成されていることを特徴とする NC 自動旋盤。

【請求項 3】

請求項 2 記載の NC 自動旋盤であって、上記第 2 タレット型刃物台の 1 の工具取り付け面に、少なくとも、2 つ以上の正面及び背面用の工具を取り付け可能とした事の特徴とした NC 自動旋盤。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 NC 自動旋盤

【技術分野】

【0001】

本発明は、NC 自動旋盤に係り、特に、装置の奥行寸法や高さ寸法を拡大させることなく背面加工用固定刃物台に多数の背面加工用工具を取り付け、それによって、より複雑で多様な背面側加工を行うことを可能にし、ひいては、加工時間の短縮を図ることができるように工夫したものに關する。

【背景技術】

【0002】

この種の NC 自動旋盤を開示するものとして、例えば、特許文献 1 がある。
尚、特許文献 1 は、本件特許出願人によるものである。

【0003】

【特許文献 1】 特開平 10-15702 号公報

【0004】

上記特許文献 1 には、図 7 に示すような構成をなす NC 自動旋盤が開示されている。まず、主軸 101 を備えた主軸台 103 が配置されており、この主軸台 103 は主軸の軸心方向に平行な Z1 軸方向に移動可能に構成されている。上記主軸 101 の前方にはガイドブッシュ 105 が配置されていて、主軸 101 に把持されたワーク 107 の先端部を保持している。

【0005】

上記主軸台 103 に対向するように背面主軸台 109 が設置されていて、この背面主軸台 109 は背面主軸 111 を備えていると共に、主軸 101 の軸心方向に平行な Z3 軸方向に移動可能に構成されている。上記ガイドブッシュ 105 の側方には櫛型刃物台 113 が設置されていて、主軸 101 の軸心方向に直交すると共に相互に直交する X1 軸方向と Y1 軸方向に移動可能に構成されている。

【0006】

又、ガイドブッシュ 105 を挟んで櫛型刃物台 113 の反対側には、タレット型刃物台 115 が設置されている。このタレット型刃物台 115 はタレット 117 を備えていて、主軸 101 の軸心方向に平行な Z2 軸方向、該 Z2 軸方向に直交すると共に相互に直交する X2 軸方向、Y2 軸方向に移動可能に構成されている。

【0007】

上記タレット 117 には複数個の工具ホルダ取付部 119 が設けられていて、該工具ホルダ取付部 119 に図示しない工具を保持した工具ホルダが着脱可能に取り付けられることになる。又、上記櫛型刃物台 113 には複数個の工具 121 が取り付けられている。

【0008】

上記構成によると、主軸 101 に把持されているワーク 107 に対する正面側加工は、櫛型刃物台 113 の工具 121 とタレット型刃物台 115 に取り付けられる図示しない工具によって行われることになる。又、正面側加工の終了後に突っ切り加工がされて、背面主軸 111 に把持されるワーク 107 に対する背面側加工については、タレット型刃物台 115 によって行われていた。

【0009】

上記構成をなす NC 自動旋盤の場合には、ワーク 107 に対する背面側加工において、正面加工にも作用するタレット型刃物台 115 によってのみ行われる構成であるので、正面加工のみに作用する櫛型刃物台 113 に比較して、より多くの工程をタレット型刃物台 115 が受け持つことになり、正面／背面に適切に工程を分割し、加工時間を短縮することができないという問題があった。又、タレット型刃物台 115 には正面／背面加工両方の工具を取り付ける必要が有るため、複雑、且つ多様な加工を行う為には工具本数が足りないという問題があった。又、主副同時加工を行う場合には、タレット型刃物台 115 は限定された工具でしか正面加工に関わる事ができず、正面加工は主に櫛型刃物台のみで行

う事になる。この場合では、正面加工自体も複雑な加工は不可能となって、また2つの刃物台の同時加工による加工時間の短縮もできなかった。

【0010】

そこで、図8に示すような構成のNC自動旋盤が提案されている。これはドイツのトラウプ社製の型式「TNL-26」なるNC自動旋盤の構成を示すものである。

まず、主軸201を備えた主軸台203があり、この主軸台203は主軸201の軸心方向に平行なZ軸方向に移動可能に構成されている。上記主軸台203に対向するように背面主軸台205が配置されていて、この背面主軸台205は背面主軸207を備えていて、Z軸方向に移動可能に構成されている。

【0011】

上記背面主軸台205の側部には正面加工用工具台209が配置されていて、この正面加工用工具台209は複数個の正面加工用工具211を備えている。そして、この正面加工用工具台209はZ軸方向に移動可能に構成されている。又、上記背面主軸台205と正面加工用工具台209は共にX軸方向にも移動可能に構成されている。

【0012】

上記主軸201を挟んで両側部にはタレット型刃物台213とタレット型刃物台215が設置されている。上記タレット型刃物台213は、タレット217を備えていて、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向に移動可能に構成されている。上記タレット217には複数個の工具ホルダ219が着脱可能に取り付けられていて、そこには工具221が取り付けられている。

【0013】

又、タレット型刃物台215は、タレット223を備えていて、X軸方向、Y軸方向に移動可能に構成されている。上記タレット223には複数個の工具ホルダ225が着脱可能に取り付けられていて、そこには工具227が取り付けられている。

【0014】

又、主軸201の側方には背面加工用工具台229が設置されていて、この背面加工用工具台229には複数個の背面加工用工具231が取り付けられている。そして、上記背面加工用工具台229は、X軸方向とY軸方向に移動可能に構成されている。

【0015】

このような構成をなすNC自動旋盤であれば、主副で同時加工を行っても、タレット刃物台213とタレット刃物台215が設置されると共に、正面加工用工具台209が設置されている為、正面側加工に3つの刃物台が同時に作用する構成となる結果、正面側における複雑な加工を迅速に行う事が可能になっている。また背面加工は背面加工用工具台229に取り付けられている背面加工用工具231及びタレット217、223に取り付けられた背面加工用工具にて行うものであり、図7に示したNC自動旋盤に比べれば、背面加工用工具台229に取り付けられている背面加工用工具231と正面加工とは独立して背面加工を行う事によって加工時間を短縮することができる構成となっている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

上記従来の構成によると次のような問題があった。

上記したドイツのトラウプ社製の型式「TNL-26」なるNC自動旋盤でも複雑かつ多様な正面加工を行っている一方で、ある程度多様な背面側加工は可能である。しかしながら、複雑、且つ、多様な正面側加工と同等な背面側加工を行うことを可能にすることで、従来正面側で行っていた加工を背面側に振り分けることにより複雑な加工とそのような加工を行った場合の加工時間との両立を図りたいという要求が高まっている。正面側にて複雑かつ多様な加工を行っている一方で、より複雑、且つ、多様な背面側加工を行うためには、背面加工用工具台229に取付けられる背面加工用工具の数を増やす必要がある。ところが、ドイツのトラウプ社製の型式「TNL-26」なるNC自動旋盤の構成において、背面加工用工具231の個数を増大させようとした場合、次のような問題があった。

すなわち、図 8 に示した NC 自動旋盤の場合には、主軸台 203 の周りをタレット型刃物台 213 とタレット型刃物台 215 と背面加工用刃物台 229 とが、装置の奥行き方向又は高さ方向に略重なるような状態で主軸台 203 を取り囲む様に配置されている。更に、背面加工用工具台 229 は、その X、Y 方向への作動領域がタレット型刃物台 213 とタレット型刃物台 215 それぞれの作動領域との干渉を避けることが出来るスペースに設置されている。その為、装置の奥行き方向又は高さ方向にコンパクトな機械に構成しようとすれば、背面加工用工具台 229 に取り付けられる背面加工用工具 231 の本数には自ずと限界があり、図示のように X 方向に 5 本程度並べることが出来る程度である。仮に、その本数を増大させようとする、X 方向に並べる本数を増やすなら、装置の奥行き方向又は高さ方向が、増やした本数分延びてしまう。一方、並びを増やして本数を増やすとすれば、背面加工用工具台 229 の作動領域に対し、タレット型刃物台 213 とタレット型刃物台 215 それぞれの作動領域が干渉しないように、それぞれの作動領域を設定する必要があるため、背面加工用工具台 229 をタレット型刃物台 213 とタレット型刃物台 215 に対して奥行き方向又は高さ方向又はその両方に大きく離間させる必要があった。結局工具本数を増やそうとすれば、装置が奥行き方向や高さ方向に大型化してしまい、図 8 に示した NC 自動旋盤の構成では、奥行き方向又は高さ方向をコンパクトにしつつ、背面加工用工具 231 の本数の増大によるより複雑且つ多様な加工の実現と加工時間の短縮化の両立を図ることは不可能であった。

又、図 8 に示した NC 自動旋盤の場合は、主軸台 203、タレット型刃物台 213、215、背面加工用工具台 229 が、奥行き方向又は高さ方向に重なった配置になっており、よって、保守・点検作業時の作業性が悪いという問題もあった。

【0017】

本発明はこのような点に基づいて成されたものでありその目的とするところは、装置の奥行き寸法や高さ寸法を拡大させることなく背面加工用固定刃物台に多数の工具を取り付けることを可能にし、それによって、より複雑で多様な背面側加工を行うことを可能にして、加工時間の短縮化を図ることができる NC 自動旋盤を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記目的を達成するべく本願発明の請求項 1 による NC 自動旋盤は、基台と、上記基台上にあって主軸を備え該主軸軸心方向に平行な Z1 軸方向に移動可能に配置された主軸台と、上記基台上にあって上記主軸台に対向するように配置され背面主軸を備え上記主軸軸心方向に平行な Z2 軸方向、該 Z2 軸方向に直交すると共に相互に直交する X2 軸方向、Y2 軸方向に移動可能に配置された背面主軸台と、上記基台上にあって上記主軸台と背面主軸台の間に設置されたガイドブッシュと、上記基台上にあって上記ガイドブッシュの側方に上記主軸軸心方向に直交すると共に相互に直交する X1 軸方向、Y1 軸方向に移動可能に配置された第 1 タレット型刃物台と、上記基台上にあって上記ガイドブッシュの側方に上記主軸軸心方向に平行な Z3 軸方向、該 Z3 軸方向に直交すると共に相互に直交する X3 軸方向、Y3 軸方向に移動可能に配置された第 2 タレット型刃物台と、上記基台上にあって上記第 1 タレット型刃物台と第 2 タレット型刃物台に対して上記主軸軸心方向に平行な Z 軸方向であって上記背面主軸台側にオフセットされた状態で配置され、該 Z 軸方向に直交すると共に相互に直交する X 軸方向・Y 軸方向に少なくとも 2 列・2 行の刃物保持部を備えた背面加工用固定刃物台と、を具備したことを特徴とするものである。

又、請求項 2 による NC 自動旋盤は、請求項 1 記載の NC 自動旋盤において、上記第 2 タレット型刃物台は背面加工用工具も取付可能に構成されていることを特徴とするものである。

又、請求項 3 による NC 自動旋盤は、請求項 1 又は請求項 2 記載の NC 自動旋盤において、第 2 タレット型刃物台と背面加工主軸台とは X、Y、Z 軸方向のうちの少なくとも 2 軸方向で重畳制御を行うようにしたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0019】

本願発明によるNC自動旋盤によると次のような効果を奏することができる。

まず、背面加工用固定刃物台が第1タレット型刃物台と第2タレット型刃物台に対してZ軸方向にオフセットされた状態で配置され、且つ背面主軸がX、Y、Zの3方向に移動制御可能な為、背面加工用工具を複列に配置することが可能であり、背面加工用工具を多数保持することによって、より複雑で多様な背面側加工を正面加工とは独立して行うことが可能になる。従って、正面／背面に適切に工程を分割し、加工時間を短縮することが可能になる。

又、その際、第1タレット型刃物台と第2タレット型刃物台に取り付けられた各種の工具による加工領域との干渉を避ける為に、背面加工用固定刃物台をZ軸方向に直行する方向、すなわち、装置の奥行方向や高さ方向に離間・配置させる必要はなく、よって、装置としての奥行寸法又は高さ寸法が小さな自動旋盤を提供することができる。

又、結果として、主軸台、背面主軸台、第1タレット型刃物台、第2タレット型刃物台、背面加工用固定刃物台を、装置の奥行方向又は高さ方向に重ねることなく平面的に配置することになるので、装置の構成が単純化されると共に保守・点検作業も容易になる。

又、第2タレット型刃物台に対して背面加工用工具を取付可能に構成した場合には、より複雑で多様な背面側加工を短い加工時間で行うことができるようになる。

又、背面加工用固定刃物台のみでなく、第2タレット型刃物台にも背面加工用工具が保持されることで、更に多様且つ複雑な背面加工に対応可能になる。

又、第2タレット型刃物台をX3軸方向の所定位置に割り出した時に、正面の加工を実行中であっても、背面主軸台は背面加工のために設定されたX2軸方向又はY2軸方向に並んだ何れかの刃物をX2軸方向又はY2軸方向でその軸制御機能を使用して、選択して加工することが可能になり、背面主軸台を有効に活用でき、加工時間の短縮化が図れる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、図1乃至図6を参照して本発明の一実施の形態を説明する。図1は本実施の形態によるNC自動旋盤の全体の構成を示す平面図、図2は図1のII-II断面図、図3は図1のIII-III断面図である。まず、基台1があり、この基台1上にはテーブル3が設けられている。上記テーブル3は、図2及び図3に示すように、傾斜した状態で設けられている。

因みに、この実施の形態の場合は傾斜角度が45°となっている。

【0021】

上記テーブル3上であって図1中左側には主軸台5が設置されている。この主軸台5は先端側（図1中右端）に主軸7を回転可能に備えていて、該主軸7によって、図示しないワークを把持するものである。上記主軸台5は、主軸7の軸心方向に平行なZ1軸方向に移動可能に構成されている。

【0022】

すなわち、主軸台5の両側にはZ1軸ガイドレール9、9が敷設されている。一方、主軸台5側には上記Z1軸ガイドレール9、9に移動可能に係合したZ1軸ガイド部材11、11、11、11が左右に2個ずつ設けられている。又、主軸台5の図1中左側にはサーボモータ13が設置されていて、該サーボモータ13の回転軸には図示しないボールネジが連結されている。又、上記ボールネジには図示しないボールナットが螺合していて、該ボールナットが上記主軸台5に固着されている。よって、サーボモータ13を適宜の方向に回転させることにより、ボールネジ・ボールナットを介して、主軸台5がZ1軸方向に移動することになる。

【0023】

上記主軸7の前方（図1中右側）にはガイドブッシュ15が設置されている。このガイドブッシュ15により、主軸7によって把持されたワークの先端部を保持するものである。

【0024】

上記ガイドブッシュ15を挟んで主軸台5の反対側には背面主軸台17が設置されてい

る。この背面主軸台 17 は先端 (図 1 中左端) に背面主軸 19 を備えている。又、この背面主軸台 17 は、主軸 7 の軸心方向と平行な Z 2 軸方向、該 Z 2 軸方向に直交し、且つ、相互に直交する X 2 軸方向、Y 2 軸方向に夫々移動可能に構成されている。

【0025】

すなわち、図 1、図 3 に示すように、テーブル 3 上には、Z 2 軸ガイドレール 21、21 が敷設されている。上記 Z 2 軸ガイドレール 21、21 の上には第 1 ベース部材 23 が配置されていて、この第 1 ベース部材 23 の下面には左右 2 個ずつの Z 2 軸ガイド部材 25、25、25、25 が取り付けられていて、これら Z 2 軸ガイド部材 25、25、25、25 は上記 Z 2 軸ガイドレール 21、21 に対して移動可能に係合している。又、サーボモータ 27 が設置されていて、このサーボモータ 27 の回転軸には図示しないボールネジが連結されている。上記ボールネジには図示しないボールナットが螺合していて、このボールナットが上記第 1 ベース部材 23 に固着されている。そして、サーボモータ 27 が適宜の方向に回転することにより、ボールネジ・ボールナットを介して、第 1 ベース部材 23 が Z 2 軸方向に移動することになる。

【0026】

上記第 1 ベース部材 23 上には、図 3 に示すように、X 2 軸ガイドレール 29、29 が敷設されている。上記 X 2 軸ガイドレール 29、29 上には第 2 ベース部材 31 が配置されていて、この第 2 ベース部材 31 の下面には、左右に 2 個ずつの X 2 軸ガイド部材 33、33、33、33 が取り付けられていて、これら X 2 軸ガイド部材 33、33、33、33 は、上記 X 2 軸ガイドレール 29、29 に対して移動可能な状態で係合している。又、サーボモータ 35 が設置されていて、このサーボモータ 35 の回転軸には図示しないボールネジが連結されている。上記ボールネジには図示しないボールナットが螺合していて、このボールナットが上記第 2 ベース部材 31 に固着されている。そして、サーボモータ 35 が適宜の方向に回転することにより、ボールネジ・ボールナットを介して、第 2 ベース部材 31 が X 2 軸方向に移動することになる。

【0027】

そして、上記第 1 ベース部材 23 に、既に説明した背面主軸台 17 が設置されているものである。すなわち、図 3 に示すように、第 2 ベース部材 31 には Y 2 軸ガイドレール 37、37 が敷設されている。一方、背面主軸台 17 側には左右に 2 個ずつの Y 2 軸ガイド部材 39、39、39、39 が取り付けられていて、これら Y 2 軸ガイド部材 39、39、39、39 は、上記 Y 2 軸ガイドレール 37、37 に対して移動可能な状態で係合している。又、サーボモータ 41 が設置されていて、このサーボモータ 41 の回転軸には図示しないボールネジが連結されている。上記ボールネジには図示しないボールナットが螺合していて、このボールナットが上記背面主軸台 17 に固着されている。そして、サーボモータ 41 が適宜の方向に回転することにより、ボールネジ・ボールナットを介して、背面主軸台 17 が Y 2 軸方向に移動することになる。

【0028】

上記構成によって、背面主軸台 17 は、Z 2 軸方向、X 2 軸方向、Y 2 軸方向に移動するものである。

【0029】

図 1、図 2 に示すように、上記ガイドブッシュ 15 の周囲には、第 1 タレット型刃物台 43 と、第 2 タレット型刃物台 45 が対向・配置されている。上記第 1 タレット型刃物台 43 は、主軸 7 の軸心方向に直交し、且つ、相互に直交する X 1 軸方向、Y 1 軸方向に移動可能に構成されている。

【0030】

すなわち、図 1、図 2 に示すように、テーブル 3 上には X 1 軸ガイドレール 47、47 が敷設されている。上記 X 1 軸ガイドレール 47、47 の上方にはベース部材 49 が設置されていて、このベース部材 49 の下面には、左右 2 個ずつの X 1 軸ガイド部材 51、51、51、51 が設けられている。これら 4 個の X 1 軸ガイド部材 51、51、51、51 は上記一对の X 1 軸ガイドレール 47、47 に対して移動可能に係合している。又、サ

ーボモータ 48 が設置されていて、該サーボモータ 48 の回転軸には図示しないボールネジが連結されていて、該ボールネジには図示しないボールナットが螺合している。このボールナットが上記ベース部材 49 に固着されている。そして、サーボモータ 48 を適宜の方向に回転させることにより、ボールネジ・ボールナットを介して、ベース部材 49 が X1 軸方向に移動することになる。

【0031】

そして、既に述べた第 1 タレット刃物台 43 は、上記ベース部材 49 に対して、Y1 軸方向に移動可能に取り付けられているものである。すなわち、図 1 に示すように、ベース部材 49 には、Y1 軸ガイドレール 50、50 が敷設されている。一方、第 1 タレット型刃物台 43 には Y1 軸ガイド部材 52、52 が取り付けられていて、上記 Y1 軸ガイドレール 50、50 に移動可能に係合している。又、サーボモータ 54 が設置されていて、このサーボモータ 54 の回転軸には図示しないボールネジが連結されている。このボールネジにはボールナットが螺合していて、このボールナットが上記第 1 タレット型刃物台 43 に固着されている。そして、サーボモータ 54 を適宜の方向に回転させることにより、ボールネジ・ボールナットを介して、第 1 タレット型刃物台 43 を Y1 軸方向に移動せざるものである。

【0032】

次に、上記第 2 タレット型刃物台 45 について説明する。この第 2 タレット型刃物台 45 は、主軸 7 の軸心方向に平行な Z3 軸方向、該 Z3 軸方向に直交し、且つ、相互に直交する X3 軸方向、Y3 軸方向に移動可能に構成されている。

【0033】

すなわち、図 1、図 2 に示すように、テーブル 3 上には Z3 軸ガイドレール 53、53 が敷設されている。上記 Z3 軸ガイドレール 53、53 の上方には第 1 ベース部材 55 が設置されていて、この第 1 ベース部材 55 の下面には、左右 2 個ずつの Z3 軸ガイド部材 57、57、57、57 が設けられている。これら 4 個の Z3 軸ガイド部材 57、57、57、57 は上記一对の Z3 軸ガイドレール 53、53 に対して移動可能に係合している。又、サーボモータ 56 が設置されていて、該サーボモータ 56 の回転軸には図示しないボールネジが連結されていて、該ボールネジには図示しないボールナットが螺合している。このボールナットが上記第 1 ベース部材 55 に固着されている。そして、サーボモータ 56 を適宜の方向に回転させることにより、ボールネジ・ボールナットを介して、第 1 ベース部材 55 が Z3 軸方向に移動することになる。

【0034】

又、上記第 1 ベース部材 55 上には、一对の X3 軸ガイドレール 59、59 が敷設されている。上記 X3 軸ガイドレール 59、59 の上方には第 2 ベース部材 61 が設置されていて、この第 2 ベース部材 61 の下面には、左右 2 個ずつの X3 軸ガイド部材 63、63、63、63 が設けられている。これら 4 個の X3 軸ガイド部材 63、63、63、63 は上記一对の X3 軸ガイドレール 59、59 に対して移動可能に係合している。又、サーボモータ 60 が設置されていて、該サーボモータ 60 の回転軸には図示しないボールネジが連結されていて、該ボールネジには図示しないボールナットが螺合している。このボールナットが上記第 2 ベース部材 61 に固着されている。そして、サーボモータ 60 を適宜の方向に回転させることにより、ボールネジ・ボールナットを介して、第 2 ベース部材 61 が X3 軸方向に移動することになる。

【0035】

そして、既に述べた第 2 タレット刃物台 45 は、上記第 2 ベース部材 61 に対して、Y3 軸方向に移動可能に取り付けられているものである。すなわち、図 1 に示すように、第 2 ベース部材 61 には、Y3 軸ガイドレール 60、60 が敷設されている。一方、第 2 タレット型刃物台 45 には Y3 軸ガイド部材 62、62 が取り付けられていて、上記 Y3 軸ガイドレール 60、60 に移動可能に係合している。又、サーボモータ 64 が設置されていて、このサーボモータ 64 の回転軸には図示しないボールネジが連結されている。このボールネジにはボールナットが螺合していて、このボールナットが上記第 2 タレット型刃

物台 45 に固着されている。そして、サーボモータ 64 を適宜の方向に回転させることにより、ボールネジ・ボールナットを介して、第 2 タレット型刃物台 45 を Y 3 軸方向に移動せざるものである。

【0036】

上記第 1 タレット型刃物台 43 は、第 1 タレット 65 を備えていて、該第 1 タレット 65 には円周部に複数個の工具ホルダ取付部が設けられている。これら工具ホルダ取付部に任意の工具を保持した工具ホルダが着脱可能に取り付けられることになる。

【0037】

又、上記第 2 タレット型刃物台 45 は、第 2 タレット 67 を備えていて、該第 2 タレット 67 には円周部に複数個の工具ホルダ取付部が設けられている。これら工具ホルダ取付部に任意の工具を保持した工具ホルダが取り付けられることになる。

【0038】

上記第 2 タレット型刃物台 45 については、正面側加工用の工具と背面側加工用の工具の両方が取付可能に構成されている。すなわち、図 4 に示すように、工具ホルダ 69 があり、この工具ホルダ 69 には、正面加工用工具 73 と、背面加工用工具 71 の両方が取付可能に構成されている。上記工具ホルダ 69 には、第 2 タレット 67 の工具ホルダ取付部に挿入・固定される挿入部 75 が設けられている。この挿入部 75 の脇には、工具ホルダ 69 が第 2 タレット 67 の取付面に取り付けられた際に、挿入部 75 の回りに回転することを防止するための、回転防止ストッパ部が設けられる。

【0039】

正面加工用工具 73 としては、X 軸 3 方向に並んで設けられる正面加工用工具 73 a、73 b が工具ホルダ 69 に保持可能である。これらの工具はこの工具ホルダ 69 がタレットに割り出された時に第 2 タレット型刃物台 45 が X 3 軸方向に軸制御されることにより、正面加工の工具として使用されるものとなっている。又、背面加工用工具 71 としては、X 3 軸方向に並ぶ背面加工用工具 71 a、71 b、71 c が工具ホルダ 69 に保持可能である。これらの工具はこの工具ホルダ 69 がタレットの割り出し回転位置に割り出された時（第 2 タレット型刃物台 45 が X 3、Y 3 軸の所望位置に移動制御されて、その位置に静止された状態）に、背面主軸台 17 側にて使用することが指定される工具による加工が可能となるように、背面主軸 19 に把持されるワークが、背面加工用工具 71 a 又は 71 b 又は 71 c により加工されるように X 2、Y 2、Z 2 軸の方向に背面主軸台 17 は軸制御される。このように第 2 タレット型刃物台 45 が正面加工に使用される状態で静止している状態にあっても、背面主軸台 17 が X 2、Y 2、Z 2 軸により移動制御されて背面主軸 19 に対し、結果的に背面加工用工具 71 a、71 b、71 c が選択位置決されて、背面加工を同時に行うことが可能となっている。従来、背面用にこのように複数の刃物を X 3、Y 3 方向、特に Y 3 方向に設置できなかったものが設置可能となり、以って背面加工に供することができる工具本数増加を可能ならしめている。

【0040】

上述した正面加工用工具 73 と、背面加工用工具 71 のそれぞれが、取り付けられた第 2 タレット 67 が、主軸台 5 側に掴まれたワークと背面主軸台 17 側に掴まれたワークのそれぞれに対して有効に作用することが出来るように、本実施例の工作機械にあっては、主軸台 5、背面主軸台 17、第 2 タレット型刃物台 45 の 3 者の重畳制御を可能としている。

本実施例の工作機械に備えられる数値制御装置は、3 チャンネル制御の数値制御装置が採用されるが、主軸台 5 は、チャンネル 1 用に記述される NC プログラムで動作させられる。又、背面主軸台 17 は、チャンネル 2 用に記述される NC プログラムにより動作させられる。更に、第 2 タレット型刃物台 45 は、チャンネル 3 用に記述される NC プログラムにより動作させられる。

それら 3 者の間で重畳制御が実行される際には、まず、NC プログラムにおいて、所定の記述形式にて記述された重畳制御を意味する M コードを、数値制御装置が解釈すると、チ

チャンネル 1、2、3 のそれぞれがコントロールしている制御軸への制御パルスの処理形態が重畳制御時用の処理形態に変更される。変更時に起動されたファームウェアにより、チャンネル毎に記述された NC プログラムに指定される制御軸への制御パルスの供給は、具体的には、次のように変更される。

Z 1、Z 2、Z 3 軸の重畳が NC プログラムにて指定された場合を例として説明すると、チャンネル 1 によりコントロールされる Z 1 軸（主軸台 5）の為のサーボモータへは、NC プログラムにて指定された量そのものの制御パルスが供給される。次に、チャンネル 3 によりコントロールされる Z 3 軸（第 2 タレット型刃物台 4 5）の為のサーボモータへは、NC プログラムにて指定された量そのものの制御パルスに対し、Z 1 軸へ供給されたサーボパルスと同じサーボパルスが加えられた上で、Z 3 軸の為の制御パルスとして、サーボモータへ供給されて、Z 1 軸に対する Z 3 軸の相対動作が達成される。更に、チャンネル 2 によりコントロールされる Z 2 軸（背面主軸台 1 9）の為のサーボモータへは、NC プログラムにて指定された量そのものの制御パルスに対し、実際に Z 3 軸制御用にサーボモータへ供給されたサーボパルスが加えられた上で、Z 2 軸の為の制御パルスとして、サーボモータへ供給されて、Z 3 軸に対する Z 2 軸の相対動作が達成される。

次に、X 3、X 2 軸の重畳が NC プログラムにて指定された場合を例として説明すると、チャンネル 3 の X 3 軸（第 2 タレット型刃物台 4 5）の為のサーボモータへは、NC プログラムにて指定された量そのものの制御パルスが供給される。次に、チャンネル 2 によりコントロールされる X 2 軸（背面主軸台 1 9）の為のサーボモータへは、NC プログラムにて指定された量そのものの制御パルスに対し、X 3 軸へ供給されたサーボパルスと同じサーボパルスが加えられた上で、X 2 軸の為の制御パルスとして、サーボモータへ供給されて、X 3 軸に対する X 2 軸の相対動作が達成される。

同様に、Y 3、Y 2 軸の重畳が NC プログラムにて指定された場合を例として説明すると、チャンネル 3 の Y 3 軸（第 2 タレット型刃物台 4 5）の為のサーボモータへは、NC プログラムにて指定された量そのものの制御パルスが供給される。次に、チャンネル 2 によりコントロールされる Y 2 軸（背面主軸台 1 9）の為のサーボモータへは、NC プログラムにて指定された量そのものの制御パルスに対し、Y 3 軸へ供給されたサーボパルスと同じサーボパルスが加えられた上で、Y 2 軸の為の制御パルスとして、サーボモータへ供給されて、Y 3 軸に対する Y 2 軸の相対動作が達成される。

このようにして、主軸台 5 に対する、第 3 タレット型刃物台 4 5、背面主軸台 1 7 相互の Z 軸重畳制御、第 3 タレット型刃物台 4 5、背面主軸台 1 7 相互の X、Y、Z 軸重畳制御が実行される。

【0041】

上記テーブル 3 上であって、上記第 1 タレット型刃物台 4 3、第 2 タレット型刃物台 4 5 に対して、主軸 7 の軸心方向であって背面主軸台 1 7 側に所定量だけオフセットされた位置には、背面加工用固定刃物台 7 7 が設置されている。この背面加工用固定刃物台 7 7 には、図 3、図 5、図 6 に示すように、X 軸方向に 2 列、Y 軸方向に 4 行にわたって、合計 8 個の背面加工用工具 7 9 が着脱可能に取り付けられている。この実施の形態の場合には、上記したように、背面加工用固定刃物台 7 7 が、上記第 1 タレット型刃物台 4 3、第 2 タレット型刃物台 4 5 に対して、主軸 7 の軸心方向であって背面主軸台 1 7 側に所定量だけオフセットされた位置に設置されており、よって、装置の奥行方向又は高さ方向に大きく離間させることなく背面加工用工具 7 9 の本数の増加が可能になっているものである。

【0042】

又、図 3 に示すように、上記背面加工用固定刃物台 7 7 の直下には、チップタンク 8 1 が設置されている。このチップタンク 8 1 内には、テーブル 3 上に落下した切り屑等が落下・回集されることになる。その際、背面加工用固定刃物台 7 7 は、文字通り固定であって特に駆動機構を備えた構成にはなっていないので、その構成も簡単であり、且つ、小型である。したがって、切り屑等が引っ掛かってしまうようなことを極力防止することができる。

尚、図2、図3中符号66はカバーを示す。

【0043】

以上の構成を基にその作用を簡単に説明する。

まず、主軸7に把持されると共にガイドブッシュ15にその先端を保持されたワークに対する正面側加工であるが、これは、主軸台5のZ1軸制御、第1タレット型刃物台43のX1軸制御、Y1軸制御、第2タレット型刃物台45のZ3軸制御、X3軸制御、Y3軸制御を適宜使用しながら行う。

又、背面主軸19に把持されているワークに対する背面側加工であるが、背面主軸台17のZ2軸制御、X2軸制御、Y2軸制御、第2タレット型刃物台45のZ3軸制御、X3軸制御、Y3軸制御、背面加工用固定刃物台77を適宜使用しながら行うことになる。その際、背面側加工については、背面加工用固定刃物台77に取り付けられる背面加工用工具79の本数が増大しているの、より複雑且つ多様な加工が可能になっている。

又、このように背面加工用固定刃物台77を、背面主軸台17の脇に設ける構成としたことによって、主軸台5、背面主軸台17、第1タレット型刃物台43、第2タレット型刃物台45、背面加工用固定刃物台77を、装置の奥行方向又は高さ方向に重ねることなく平面的に配置することになった。この結果として、このように、正面、背面用の多数の工具が備えられるようにした機械にあつて、図2に示されるように、工作機械の外装が図2に示されるように通常の工作機械と同様のものにでき、第2タレット型刃物台45のアクセス性を通常の工作機械と同等に確保できるものである。

【0044】

以上本実施の形態によると次のような効果を奏することができる。

まず、第2タレット型刃物台45、背面主軸台17をX3、Y3、Z3軸方向に制御可能にしたことによって、第2タレット型刃物台45を正面側加工に用いている際に、第2タレット型刃物台45を背面加工側にも用いるように使う重畳制御を行うことが可能になる。

背面加工用固定刃物台77が第1タレット型刃物台43と第2タレット型刃物台45に対してZ軸方向であつて背面主軸台17側にオフセットされた状態で配置され、且つ背面主軸19がX2、Y2、Z3、3方向に移動制御可能な為、背面加工用工具73を複列に配置することが可能となり、背面加工用固定刃物台77に多数の背面加工用工具73が保持されることによって、より複雑且つ多様な背面側加工を正面加工とは独立して行うことが可能になる。従つて、正面／背面に適切に工程を分割し、加工時間を短縮することが可能になる。

又、その際、第1タレット型刃物台43と第2タレット型刃物台45に取り付けられた各種の工具による加工領域との干渉を避ける為に、背面加工用固定刃物台77をZ軸方向に直交する方向、すなわち、装置の奥行方向や高さ方向に大きく離間・配置させる必要はなく、よつて、装置としての奥行寸法又は高さ寸法が小さな自動旋盤を提供することができる。

通常、この種のNC自動旋盤は奥行方向に複数台設置されるものであり、よつて、奥行寸法を小さくすることができることは大きな意味を持つ。

又、本実施例では、X3、Y3、Z3軸方向に制御軸を有する第2タレット型刃物台45が配置される側でなく、X1、Y1軸方向にのみ制御軸を有する第1タレット型刃物台43の側に背面加工用固定刃物台77を配置したことで、第2タレット型刃物台45側に配置した場合に懸念される機械全体のZ軸方向への大型化、あるいは、奥行き方向への大型化を招かないで済むものとなっている。

主軸台5、背面主軸台17、第1タレット型刃物台43、第2タレット型刃物台45、背面加工用固定刃物台77を、装置の奥行方向又は高さ方向に重ねることなく平面的に配置することになるので、装置の構成が単純化されると共に保守・点検作業も容易になる。

又、基台1を傾斜させ、且つ、駆動機構を備えていないためにその構成が簡単で小型の背面加工用固定刃物台77を傾斜方向下方に配置し、且、その直下にチップタンク81を配置しているので、切り屑を効率良く落下・回集することができる。

背面主軸台 17 と第 2 タレット型刃物台 45 との X 3、Y 3、Z 3 軸方向のうちの少なくとも 2 軸方向の重畳制御を行うようにした場合には、第 2 タレット型刃物台 45 に対し X 3、Y 3、Z 3 軸方向の制御を行いつつ正面側の加工を、第 2 タレット型刃物台 45 に保持される工具 71、73 等により行っている最中に、それと同時に背面主軸台に掴まれたワークを第 2 タレット型刃物台に備えられる背面加工用の工具を使用しての同時加工が待ち合わせによる無駄時間無く可能になり、背面主軸台の為に専用の刃物台の設置をすることなく、背面側における複雑且つ多様な加工を行うための工具設定が可能になり、背面加工用固定刃物台に設定される多種の工具とにより、正面側と同等の複雑な加工を行うことが可能になるようにしつつ、このように更に加工能力が向上したことによって、従来正面側の加工に振り分けられていた加工を背面側の工程としても設定できるようになったことで、背面主軸台側をより積極的に加工に使用することが可能になり、この反面、正面側と背面側とを効率的に用いての加工時間の短縮を図ることが可能になった。

又、背面加工用固定刃物台 77 のみでなく、第 2 タレット型刃物台 45 にも背面加工用工具が保持されることで、更に多様且つ複雑な背面加工に対応可能になる。

又、第 2 タレット型刃物台 45 を X 3 方向の所定位置に割り出した時に、正面の加工を実行中であっても、背面主軸台 17 は背面加工のために設定された X 2 方向又は Y 2 方向に並んだ何れかの刃物を X 2 方向又は Y 2 方向でその軸制御機能を使用して、選択して加工することが可能になり、背面主軸台 17 を有効に活用でき、加工時間の短縮化が図れる。

。

【0045】

尚、本発明は前記一実施の形態に限定されるものではなく様々な変形例が考えられる。

【産業上の利用可能性】

【0046】

本発明は、装置の奥行寸法や高さ寸法を拡大させることなく背面加工用固定刃物台に多数の工具を取り付けることを可能にし、それによって、より複雑且つ多様な背面側加工を行うことを可能にし、ひいては、加工時間の短縮化を図ることができるよう工夫した NC 自動旋盤を提供するものである。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図 1】本発明の一実施の形態を示す図で、NC 自動旋盤の全体構成を示す平面図である。

【図 2】本発明の一実施の形態を示す図で、図 1 の I I - I I 断面図である。

【図 3】本発明の一実施の形態を示す図で、図 1 の I I I - I I I 断面図である。

【図 4】本発明の一実施の形態を示す図で、第 2 タレット型刃物台に取り付けられる工具ホルダの構成を示す図である。

【図 5】本発明の一実施の形態を示す図で、背面加工用固定刃物台の構成を示す平面図である。

【図 6】本発明の一実施の形態を示す図で、図 5 の V I - V I 矢視図である。

【図 7】従来例を示す図で、NC 自動旋盤の全体構成を模式的に示す平面図である。

【図 8】従来例を示す図で、NC 自動旋盤の全体構成を模式的に示す平面図である。

【符号の説明】

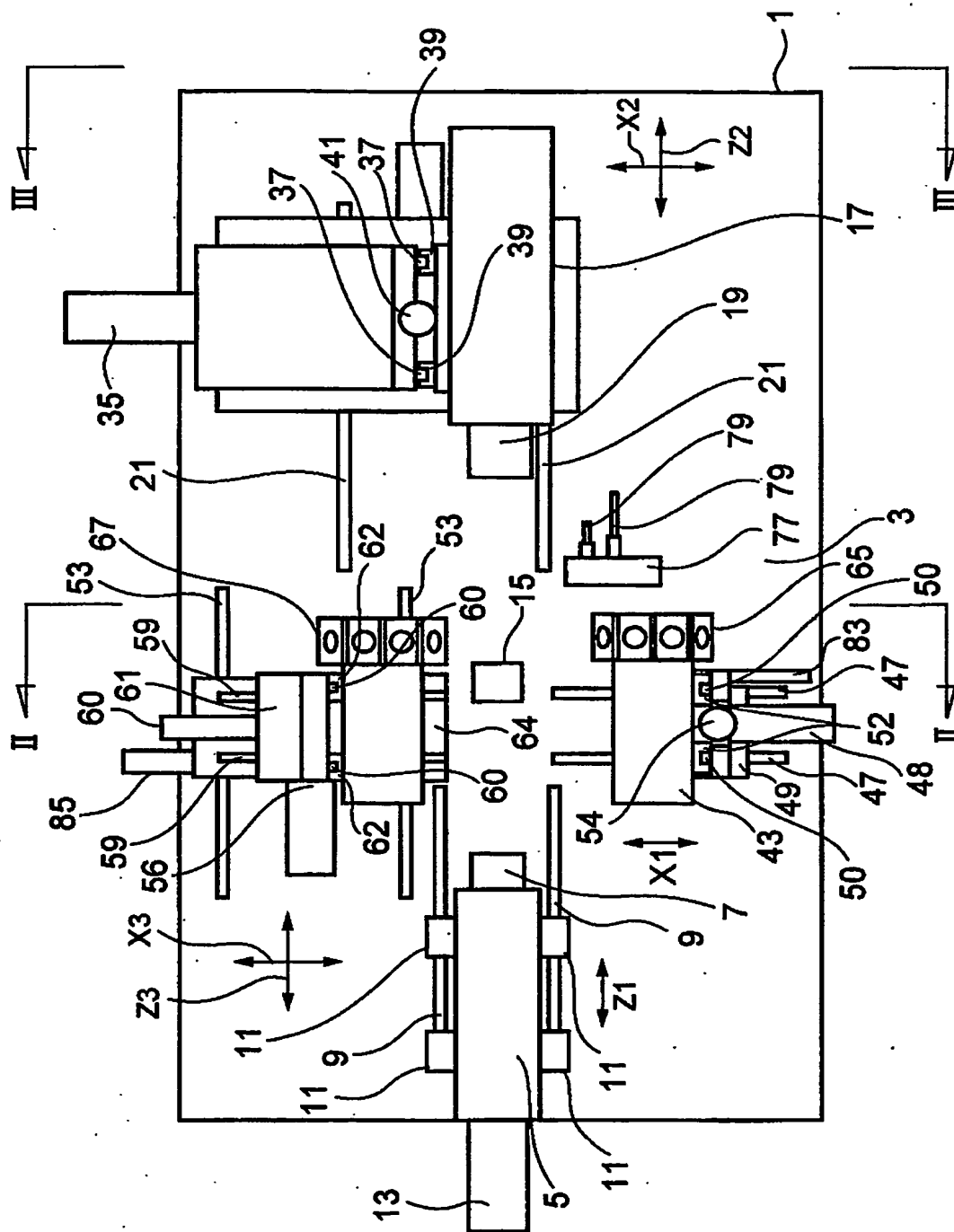
【0048】

- 1 基台
- 3 テーブル
- 5 主軸台
- 7 主軸
- 9 Z 1 軸ガイドレール
- 11 Z 1 軸ガイド部材
- 17 背面主軸台

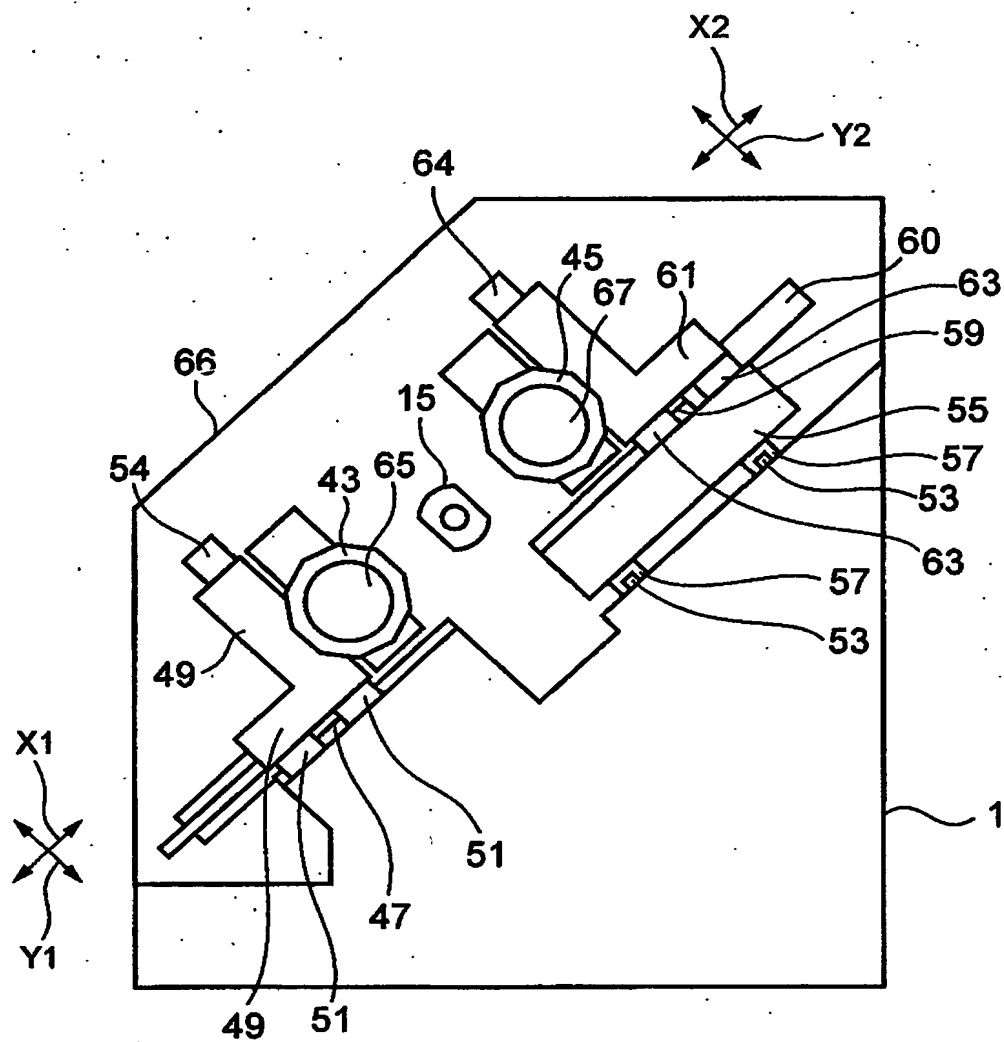
- 1 9 背面主軸
- 2 1 Z 2 軸ガイドレール
- 2 3 第 1 ベース部材
- 2 5 Z 2 軸ガイド部材
- 2 9 X 2 ガイドレール
- 3 1 第 2 ベース部材
- 3 3 X 2 軸ガイド部材
- 3 7 Y 2 軸ガイドレール
- 3 9 Y 2 軸ガイド部材
- 4 7 X 1 軸ガイドレール
- 4 9 ベース部材
- 5 1 X 1 軸ガイド部材
- 5 3 Z 3 軸ガイドレール
- 5 5 第 1 ベース部材
- 5 7 Z 3 軸ガイド部材
- 5 9 X 3 ガイドレール
- 6 1 第 2 ベース部材
- 6 3 X 3 ガイド部材
- 6 5 第 1 タレット
- 6 7 第 2 タレット
- 6 9 工具ホルダ
- 7 1 正面加工用工具
- 7 3 背面加工用工具
- 7 7 背面加工用固定刃物台
- 7 9 背面加工用工具

【書類名】 図面

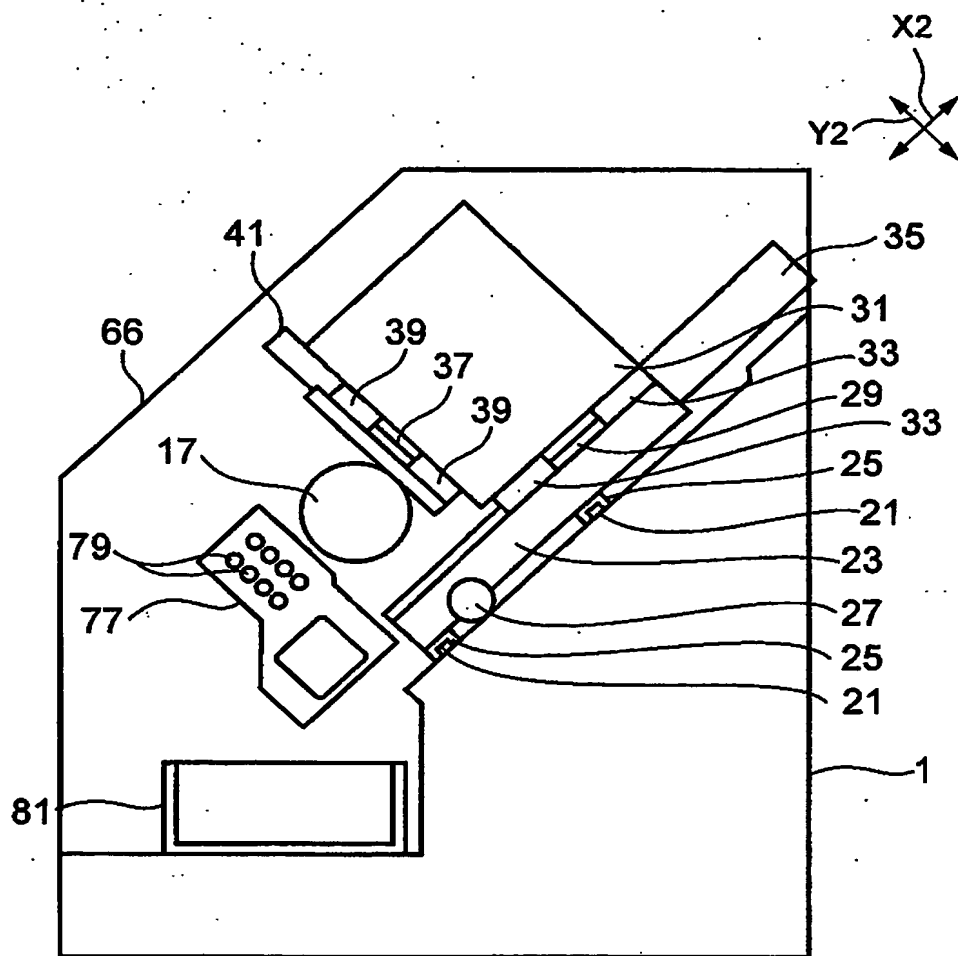
【図 1】



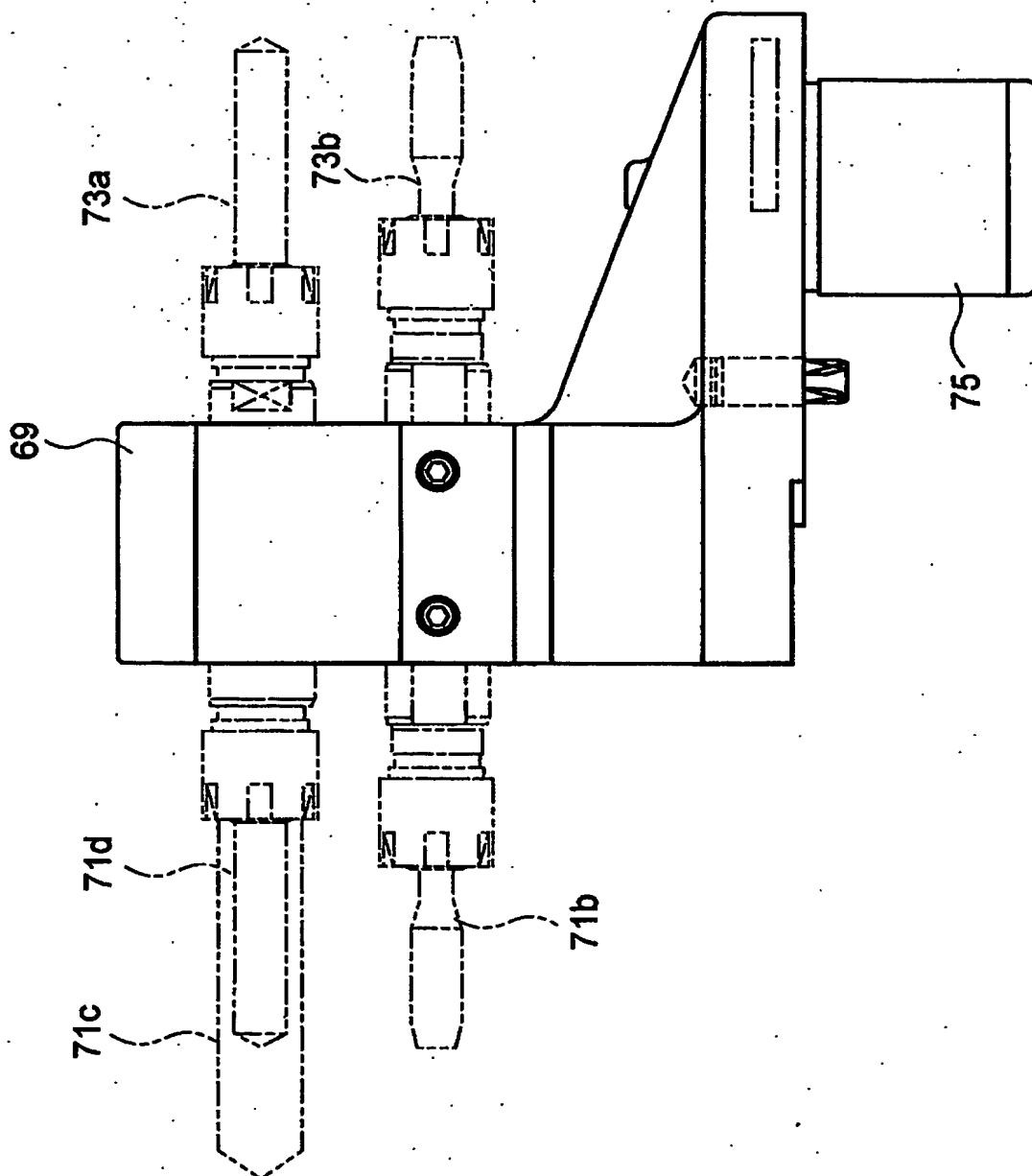
【図 2】



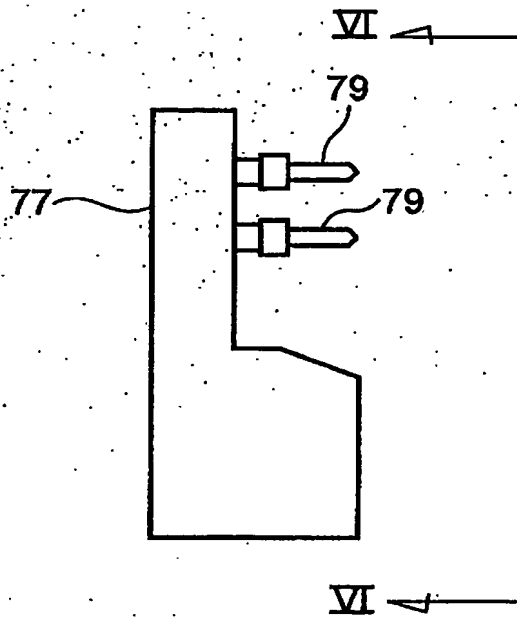
【図 3】



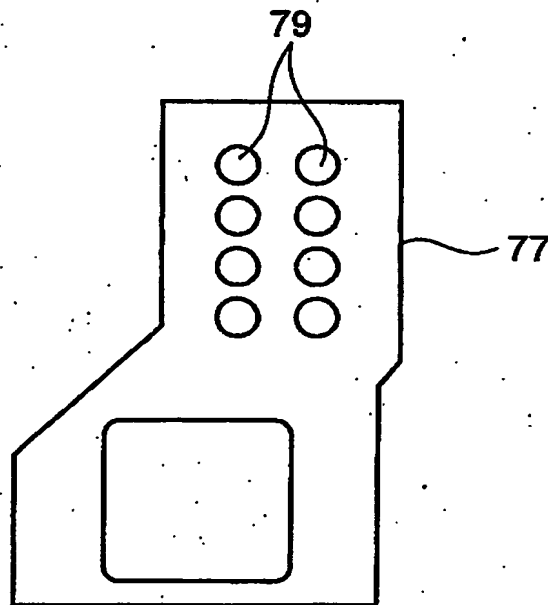
【図 4】



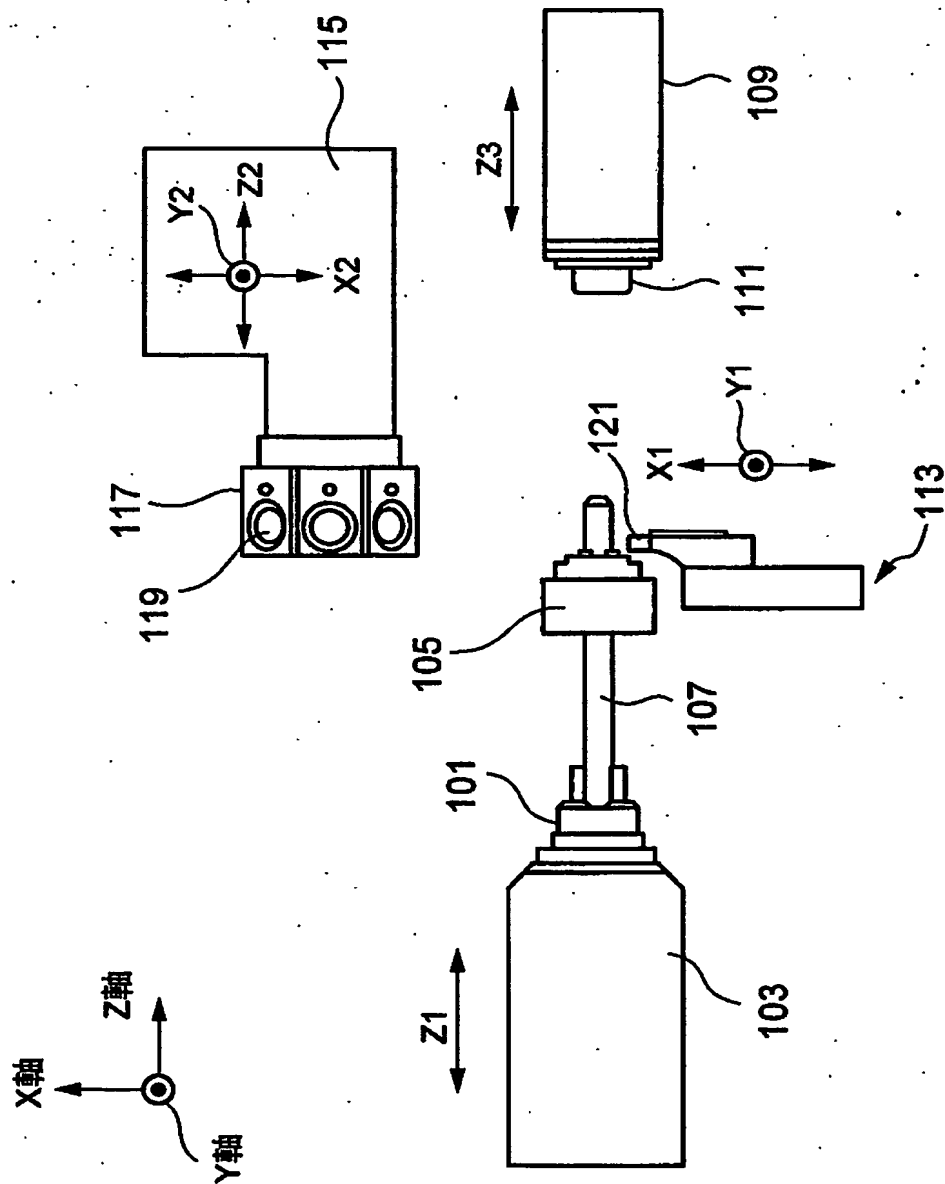
【図 5】



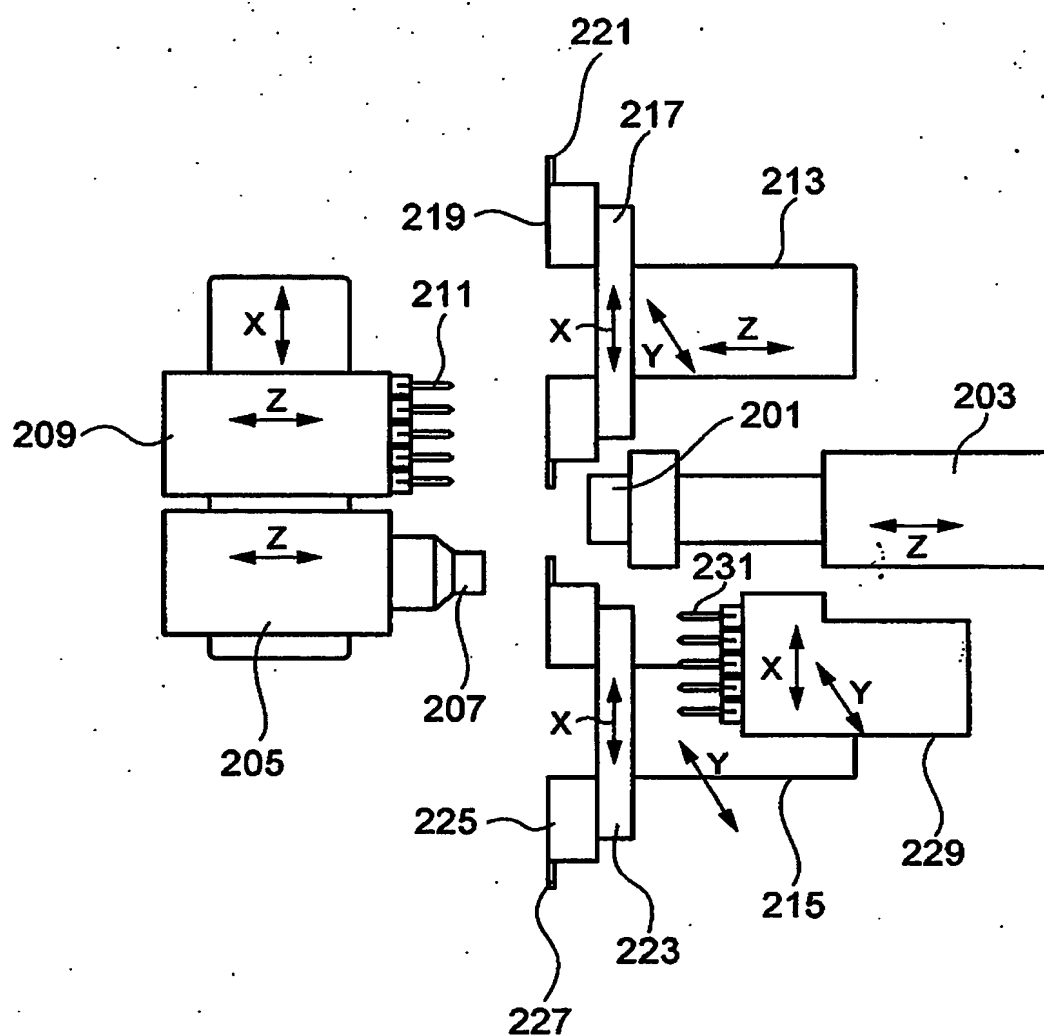
【図 6】



【図7】



【図 8】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 装置の奥行寸法や高さ寸法を拡大させることなく背面加工用固定刃物台に多数の工具を取り付けることを可能にし、より多様な背面加工を可能にして、ひいては、加工時間の短縮化を図ることができるNC自動旋盤を提供することにある。

【解決手段】 基台と、主軸を備えZ1方向に移動可能に配置された主軸台と、主軸台に対向・配置され背面主軸を備えZ2方向、X2方向、Y2方向に移動可能に配置された背面主軸台と、ガイドブッシュと、ガイドブッシュの側方にX1方向、Y1方向に移動可能に配置された第1タレット型刃物台と、ガイドブッシュの側方にZ3方向、X3方向、Y3方向に移動可能に配置された第2タレット型刃物台と、第1タレット型刃物台又は第2タレット型刃物台の内の少なくとも一方に対し、背面主軸台側でZ方向にオフセットされた状態で配置され、X方向・Y方向に少なくとも2列・2行の刃物保持部を備えた背面加工用固定刃物台とを具備したもの。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-351367
受付番号	50301688474
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年10月10日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年10月 9日

特願 2 0 0 3 - 3 5 1 3 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 0 7 6 4 2]

1. 変更年月日

1 9 9 5 年 3 月 3 0 日

[変更理由]

住所変更

住 所

静岡県静岡市中吉田 2 0 番 1 0 号

氏 名

スター精密株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.